

10252541

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-347292

(43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.Cl.

G03B 21/14
G02F 1/13
G02F 1/133
G09F 9/00

(21)Application number : 2000-091157

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 29.03.2000

(72)Inventor : KODAMA HIROYUKI
OKUYAMA ATSUSHI
MATSUURA MAKOTO

(30)Priority

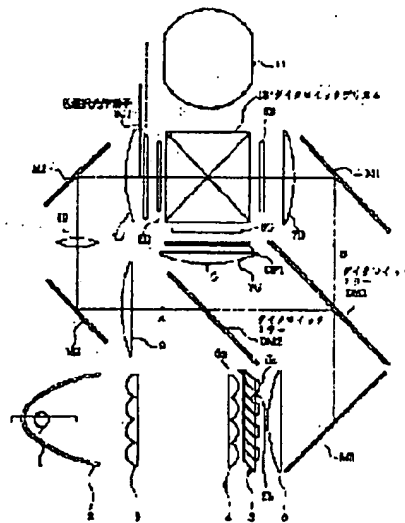
Priority number : 11089196 Priority date : 30.03.1999 Priority country : JP

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize optimum picture display in accordance with use purpose.

SOLUTION: An edge filter SC1 having characteristics that light in the >600 nm wavelength region is transmitted and the light in wavelength regions other than that region is cut off is attachably/detachably provided in an optical path between a picture display element 8R for red pictures and a dichroic mirror DM2. In a state where the filter SC1 is put in the optical path, display where color purity is prioritized is performed, and the control system of picture display elements 8B, 8G and 8R in a state that the filter SC1 is put out of the optical path is made different from that in a state that the filter SC1 is put in the optical path. Thus, the display where brightness with natural hues is prioritized is performed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

<http://www1.ipdl.jpo.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAa29710DA412347292P1.htm>

6/4/2003

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-347292

(P2000-347292A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) IntCl.	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 3 B 21/14		G 0 3 B 21/14	A
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5
	1/133		5 0 5
G 0 9 F 9/00	3 6 0	G 0 9 F 9/00	3 6 0 D

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-91157 (P2000-91157)

(22) 出願日 平成12年3月29日 (2000. 3. 29)

(31) 優先権主張番号 特願平11-89198

(32) 優先日 平成11年3月30日 (1999. 3. 30)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 児玉 浩幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 奥山 敦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 松浦 誠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100090538

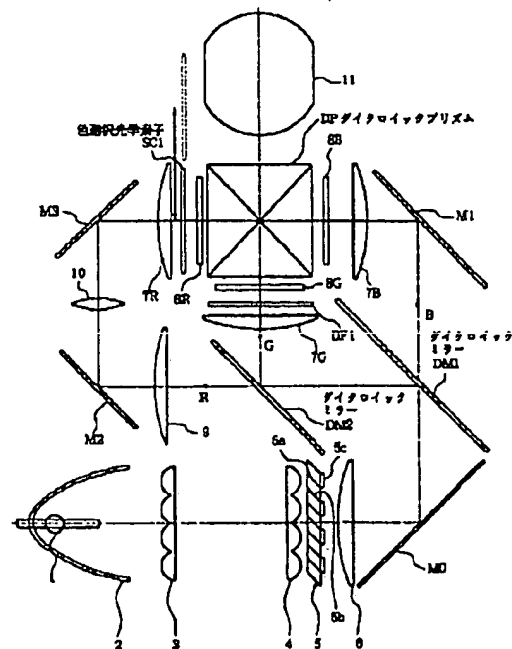
弁理士 西山 恵三 (外1名)

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 使用目的に応じて最適の画像表示を可能にする投射型表示装置を提供すること。

【解決手段】 赤色画像用の画像表示素子8RとダイクロミックミラーDM2との間の光路中に600nm以上の波長を透過しそれ以外の波長領域を阻止する特性を有するエッジフィルタSC1を挿脱できるようにしておき、フィルタSC1を光路中に置いて色純度を優先させた表示を行ない、フィルタSC1を光路外に置いて画像表示素子8B、8G、8Rの制御方式をフィルタSC1を光路中に置く時とは変えることにより自然な色合いの明るさを優先させた表示を行なう。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに色が異なる複数の光を少なくとも1つの表示素子に入射させ、該少なくとも1つの表示素子によって各色の光を変調することにより各色の画像を形成する表示装置において、該各色のうちの少なくとも1つの色の純度が変更可能であり、該所定の色の純度を変更するのに応じて該画像表示素子の制御形式を変えることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 該少なくとも1つの色は赤色又は緑色であることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】 バンドカットフィルタ又はエッジフィルタを前記少なくとも一つの色の光路に出し入れすることにより前記少なくとも1つの色の純度を変えることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の表示装置。

【請求項4】 前記フィルタの位置を検出する検出手段を有し、該検出手段からの信号に基づいて前記制御形式を変えることを特徴とする請求項3に記載の表示装置。

【請求項5】 たとえば前記フィルタが挿入されていない時のように前記所定の色の純度を低下させた場合には前記少なくとも1つの色の画像を前記所定の色の光と該所定の色とは異なる色の光とを用いて形成することを特徴とする請求項1〜4のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項6】 前記少なくとも1つの色が赤又は緑で、前記異なる色が青であることを特徴とする請求項5に記載の表示装置。

【請求項7】 一つの画像表示素子に対して前記互いに色が異なる複数の光を同時又は順次照射することを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項8】 前記複数の光のそれぞれの色に対応する画像表示素子を有することを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項9】 前記色の純度が相対的に低い場合の色再現範囲が該色の純度が相対的に高い場合の色再現範囲より狭くなるように、前記制御形式を変えることを特徴とする請求項1〜5の表示装置。

【請求項10】 カラー画像表示装置において、三原色の光のうちの少なくとも1つの色の純度が可変であり、この色の純度が低い時には、純度が高い時の色再現範囲よりも狭い色再現範囲で画像表示素子を制御することを特徴とするカラー画像表示装置。

【請求項11】 前記少なくとも1つの画像表示素子からの光を投射する光学系を有する投射型表示装置であることを特徴とする請求項1〜10のいずれか1項に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表示装置特に静止画像や動画（ビデオ画像）の大画面表示等に使用される投射型表示装置に関するものである。

2

【0002】

【従来の技術】 近年、コンピュータを用いたプレゼンテーションにおいてコンピュータの画像を表示したり、あるいはテレビのビデオ画像を表示したりなど、投射型表示装置の使用目的が多様化しており、このため使用目的に合わせて、投射した画像に対して最適な色純度と色バランスと照度等が得られる表示装置が求められている。

【0003】 図37は従来の投射型表示装置の一例を示す。

【0004】 同図において、光源101と光源からの光を反射するリフレクター102を有するランプユニット100から射出された白色光は、フライアイレンズアレイ103及び104、偏光変換素子アレイ105、コンデンサレンズ106、全反射ミラーM0等を通した後、ダイクロイックミラーDM1、DM2によって赤、緑、青の各色の波長帯域の光に分離され、青色光は全反射ミラーM1とコンデンサレンズ107Bを介して青色画像用の画像表示素子108Bに入射し、緑色光はコンデンサレンズ107Cを介して緑色画像用画像表示素子108Cに入射し、赤色光はコンデンサレンズ109と全反射ミラーM2とリレーレンズ110と全反射ミラーM3とコンデンサレンズ107Rとを介して赤色画像用画像表示素子108Rに入射し、各表示素子からのそれぞれの色光（色画像）は色合成用光学系としてのダイクロイックプリズムDPに入射して一つに合成され、合成された三色の光が投射レンズ111により不図示のスクリーン等に拡大投射され、そこに画像表示素子108R、108G、108Bに表示された画像の合成画像（フルカラー画像）が拡大して形成される。

【0005】 図37中の光源101としては、メタルハライド、水銀ランプ等の放電ランプが使用されている。

【0006】 図38はこのような放電ランプの分光分布を示すものであって、分光分布は一般に400nm〜700nmの可視光の波長領域において連続的な強度分布を有している。

【0007】 そこで、前記従来の例の投射型表示装置では、ダイクロイックミラーDM1、DM2を含む色分解系においてこの白色光を赤、緑、青の各色光に分離する際、このとき570nm〜600nmの波長領域を緑色光の成分に取り込むと緑が黄色になってしまい、緑の純色を表現しにくくなるし、また、そうではなくて570nm〜600nmの波長領域を赤色光の成分に取り込むと赤がオレンジ色になってしまい、赤の純色を表現しにくくなるので、ダイクロイックミラーDM1、DM2の外に、ダイクロイックフィルタ等をいくつかの画像表示素子の光入射側に設け、これらのフィルタによって、570nm〜600nmの波長領域の光を除去し、この570nm〜600nmの波長領域の光の成分は、緑色用と赤色用の各画像表示素子に到達しないように構成し

3

ている。

【0008】図39は570nm～600nmのの波長領域の光を除去したときのダイクロイックプリズムDPで合成した白色光の分光分布を示す。

【0009】前述従来例の投射型表示装置の構成において、ダイクロイックミラーDM1、DM2の分光透過率をそれぞれ図40(a)、(b)に示し、緑色画像用画像表示素子108Gの光入射側にそれぞれダイクロイックフィルタDF1及びDF2を設けて570nm～600nmの波長領域の光を除去するのに必要な各ダイクロイックフィルタDF1、DF2の分光透過率をそれぞれ図41(a)、(b)に示す。

【0010】一方、特開平7-72450号公報には、図42に示すような570nm～600nmの波長領域の光を反射して阻止し、且つそれ以外の可視光を透過させて画像表示素子に向けるダイクロイックフィルタを、光源とダイクロイックミラーDM1の間の光路中に設け、このダイクロイックフィルタをこの光路中から挿脱することで、570nm～600nmの波長領域の光を使用しない状態と使用する状態とに切り替え可能にし、使用しないときは色の純度が良いので色再現性を優先したカラー画像の表示を行い、使用したときは総光量の増大によって明るさを優先したカラー画像の表示ができるようにした投射型表示装置が知られている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述特許公開公報に示されている投射型表示装置では、ダイクロイックフィルタの挿脱にかかわらず一定の制御形式で画像表示素子を制御しているので、明るさ優先の表示(ダイクロイックフィルタ無し)の場合、カラー画像における色再現が不自然でかなり画質が低下していた。

【0012】本発明は、従来よりも画質の低下が小さい表示装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本願の請求項1の発明は、少なくとも1つの表示素子と、互いに色が異なる複数の光を該少なくとも1つの表示素子に入射させる光学系とを有し、該少なくとも1つの表示素子によって各色の光を変調することで各色の画像を形成する表示装置において、該各色のうちの所定の色の純度が可変であり該所定の色の純度を変更するのに応じて該表示素子の制御形式を変えることを特徴としている。

【0014】請求項2の発明は、該少なくとも1つの色は赤色又は緑色であることを特徴とする。

【0015】請求項3の発明は、バンドカットフィルタ又はエッジフィルタを前記少なくとも1つの色の光路に出し入れすることにより前記少なくとも1つの色の純度を変えることを特徴とする。

【0016】請求項4の発明は請求項3の発明におい

(3)

4

て、前記フィルタの位置を検出する検出手段を有し、該検出手段からの信号に基づいて前記制御形式を変えることを特徴とする。

【0017】請求項5の発明は、たとえば前記フィルタが挿入されていない時のように前記所定の色の純度を低下させた場合には前記少なくとも1つの色の画像を前記所定の色の光と該所定の色とは異なる色の光とを用いて形成することを特徴とする。

【0018】請求項6の発明は、前記少なくとも1つの色が赤又は緑で、前記異なる色が青であることを特徴とする。

【0019】請求項7の発明は、一つの画像表示素子に対して前記互いに色が異なる複数の光を同時又は順次照射することを特徴とする。

【0020】請求項8の発明は、前記複数の光のそれぞれの色に対応する画像表示素子を有することを特徴とする。

【0021】請求項9の発明は、前記各請求項において、前記色の純度が相対的に低い場合の色再現範囲が該色の純度が相対的に高い場合の色再現範囲より狭くなるように、前記制御形式を変えることを特徴とする。

【0022】請求項10の発明は、カラー画像表示装置において、三原色の光のうちの少なくとも1つの色の純度が可変であり、この色の純度が低い時には、純度が高い時の色再現範囲よりも狭い色再現範囲で画像表示素子を制御することを特徴とする。

【0023】前記各請求項において、前記少なくとも1つの画像表示素子からの光を投射する光学系を有する投射型表示装置であることを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】(実施例1)図1に本発明による投射型表示装置の第1の実施例の光学配置図を示す。図1において、1は白色光源、2はリフレクター、3は第1のフライアイレンズ、4は第2のフライアイレンズ、5は複数の偏光分離度5aと複数の反射面5bと複数の波長板5cからなる偏光変換素子アレイで、6は集光レンズ、DM1、DM2はダイクロイックミラーで、SC1は挿脱可能な色選択光学素子で、DF1はダイクロイックフィルタ、7R、7G、7Bはそれぞれフィールドレンズで、8R、8G、8Bはそれぞれ赤色(R)画像用、緑色(G)画像用、青色(B)画像用の公知の画像表示素子で、DPはダイクロイックプリズムで、11は投射レンズである。

【0025】ここで、光学素子SC1は赤色の光の光路に対して挿脱可能に配置されているところ、ダイクロイックフィルタ(干渉膜)又は色フィルタ(光吸収膜)を備える素子である。またフライアイレンズ3、4は2次元的にレンズを並べたレンズアレイである。

【0026】なお、ダイクロイックミラーDM1、DM2の分光透過率(反射率)特性はそれぞれ図2の

50

(4)

5

(a), (b)に示す特性であり、ダイクロイックフィルターDF1と色選択光学素子SC1の分光透過率(反射率)特性はそれぞれ図3、図4に示す特性である。

【0027】図1の光学系の作用を説明する。光源1から射出した白色光は、リフレクター2によって反射及び集光されて平行光に成って、フライアイレンズ3、4、偏光変換素子アレイ5、集光レンズ6を通過した後、ダイクロイックミラーDM1、DM2によりR、G、Bの三色光に分離され、フィールドレンズ7R、7G、7Bを通過し、画像表示素子8R、8G、8Bを透過し、ダイクロイックプリズムDPによりR、G、Bの各色光がひとつに合成され、合成された三つの色光(画像)が投射レンズ11によりスクリーン(不図示)や壁(不図示)に拡大に投射され、そこに拡大されたフルカラー画像が形成される。

【0028】ここで、光源1は従来例と同様に図5に示す分光特性を有し、光源1からの白色光はダイクロイックミラーDM1により505nmの波長を境に青(B)の色光成分とそれ以外の色光成分に分離され、青色光はフィールドレンズ7Bを経て画像表示素子8Bに導かれる。ダイクロイックミラーDM1で反射された色光成分はダイクロイックミラーDM2により570nmの波長を境に緑の色光とそれ以外の色光に分離され、緑色光はフィールドレンズ7G、ダイクロイックフィルターDF1を経て画像表示素子8Gに導かれる。ダイクロイックフィルターDF1は、ダイクロイックミラーDM2の色分離に係る入射角依存性による光強度ムラを補正して画像表示素子8G上での光強度分布が均一になるように、一部の波長成分を除去するように図3のような分光特性をしている。ダイクロイックミラーDM2を透過した色光はコンデンサーレンズ9、ミラーM2、リレーレンズ10、ミラーM3を経て色選択光学素子SC1に入射する。この素子SC1の分光透過率は、図4に示すように、600nmより長い波長を透過し、それより短い波長を遮断する特性を有する。そのため色選択光学素子SC1が光路中に存在して色純度が高い場合は、赤の波長領域が600nm以上となり、色選択光学素子SC1が光路外に存在して色純度が低い場合には赤の波長領域は570nm以上となる。図6(a)に色選択光学素子SC1が光路中にある場合の、図6(b)に色選択光学素子SC1が光路外にある場合のダイクロイックプリズムDPで色合成した後の光の分光分布を示す。ここで色選択光学素子SC1は、600nm以上の波長を透過し600nm以下の波長を反射するダイクロイックフィルターでもいいし、600nm以上の波長を透過し600nm以下の波長を吸収するカラーフィルターでもいいし、ダイクロイックフィルターとカラーフィルターとを組み合わせた構成でもよい。また、色選択光学素子SC1を揮脱する位置は、ダイクロイックミラーDM2から画像表示素子8Rの間や素子8RとプリズムDPの間であれ

6

ば、同様な効果が得られる。

【0029】ダイクロイックフィルターは、バンドパスフィルターとエッジフィルターのどちらでも構わない。

【0030】図7に、第1の実施例における色選択光学素子SC1の保持構造の一例を示す。図7の例によると色選択光学素子SC1はスライド可能なガイド12に固定されており、利用者が装置の外部からツマミ13をスライドさせることにより、色選択光学素子SC1の光路への揮脱を可能としている。さらにスイッチ14を設けて色選択光学素子SC1が光路中にあるか否かを電氣的に検出できるようにしてある。別の構成として色選択光学素子SC1はスライド可能なガイド12に固定しておりアクチュエーター(不図示)により色選択光学素子SC1をガイドと一緒に移動可能とし、利用者が電氣的なスイッチの切り替えにより色選択光学素子の光路への揮脱を可能とし、電氣的なスイッチの状態(ONかOFF)を検知することで色選択光学素子SC1が光路中にあるか否かを電氣的に検出できるようにしてもよい。また、図8のように色選択光学素子SC1を保持した部材15をその一端を回転中心として回転可能な構造とし、利用者がツマミ16などにより回転軸17を回転させることで色選択光学素子SC1を移動させて光路への揮脱を可能とし、例えばツマミ16の位置を検出する検出器を設けることにより素子SC1の光路中の有無を検出するような構成でもよい。

【0031】図9に第1の実施例における画像表示素子で画像を表示する制御回路の構成図を示す。図9に示すようにこの制御回路は、外部から入力されるR、G、Bの画像信号に基づきR、G、Bの各画像表示素子を駆動するための駆動信号を生成する駆動信号回路21と、前記色選択光学素子SC1が光路中にあるか否かを検出し検出信号を生成する検出回路22とからなり、検出回路22からの検出信号に基づき、回路21は色選択光学素子SC1が光路中にあるときは、R、G、Bの画像信号によりR、G、Bの画像表示素子をそれぞれ駆動するように通常の駆動信号を生成し、色選択光学素子SC1が光路外にあるときは、通常の駆動信号とは異なっているところの、赤の単色を表示するときに青の光が所定の量加わるような駆動信号を生成する。このときの色再現を図10、11、12を用いて説明する。色選択光学素子SC1が光路内にあるときは図10に示す三角形(R1、G1、B1)の領域が色再現領域となりR、G、Bの各単色において純度の高い色再現が可能となり、色再現性を優先させた画像表示を行える。画像表示で明るさを優先させるべく色選択光学素子SC1を光路外にすると570nm~600nmの光がRの光路に付加されるので、色再現領域は図11中に矢印で示すように赤の再現領域が緑の方向にずれた三角形(R2、G1、B1)となるが、このとき赤の色の表示において赤の色光に青の色光を加えるように赤と緑の各表示素子を駆動制

(5)

7

御すれば、図11に示した赤の再現領域R2が背の方向にずれ、図12に示すような三角形(R3, G1, B1)となる。このように色の再現領域を背側にずらすことにより570nm~600nmの光を加えて明るさを優先させた画像表示においても従来より自然な色再現が可能となる。本実施例では色選択光学素子SC1で選択可能な波長範囲を570nm~600nmとしているが、純度を切替えるのに使う波長範囲はこれに限られるものではなく、純度を可変とする色が赤や緑であれば、色再現性を優先させる画像表示におけるRとGの色再現の設定状況により決定すればよく、短波長側は550nmから585nmの範囲で、長波長側は590nmから610nmの範囲で選択すればよい。

【0032】〈実施例2〉図13は本発明の第2実施例を示すものである。簡単に説明するため、前述の第1実施例と同一部分には図1と同一符号を付して説明を省略し、第1実施例と相違する点のみを説明する。

【0033】第1実施例において、色選択光学素子SC1は平行移動により光路上挿脱する構造としていたが、図13に示す第2実施例においては、色選択光学素子SC21は基板の表裏に形成した第1の反射面M22と第2の反射面M23を持ち、第1の反射面M22には、それを色選択光学素子として使用するために図14に示すような分光反射率特性を持たせ、第2の反射面M23には入射する色光を全て反射するような反射特性を持たせ、光軸に直交する回転軸回7で素子SC21を回動させて、入射光に対して前記第1の反射面M22と前記第2の反射面M23を切り替えることにより、第1の反射面M22を色選択素子として光路から挿脱する。ここで、この光学素子SC21の構成は、図15(a)、15(b)に示すように、第1の反射面M22を赤反射ダイクロイックミラーとし、第2の反射面M23を白色反射ミラーとし一つの平行平板の表裏にそれぞれ形成したようなものでもいいし、平行平板の表裏のそれぞれを白色反射ミラーとして第1の反射面M22とするべき面に図4の特性を有する吸収タイプのフルカラーフィルターを設ける一方、第2の反射面M23とする面はそのままとして構成にしてもよい。また、第1の反射面と第2の反射面M22、M23を互いに異なる基板上に作成し、それらを組み合わせて一つの光学素子として構成してもよいし、別々の素子として交互に光路中に挿入してもよい。

【0034】〈実施例3〉図16に本発明による投射型表示装置の第3の実施例の光学配置を示す。前述第1、第2実施例では赤色光の光路上に色選択光学素子を挿脱していたのに対し、本実施例3ではこれをやめて、緑色光の光路中にあったダイクロイックフィルタDF1に代えて挿脱可能な色選択光学素子SC31を設けて緑色の純度を可変としている。その他の構成は前述第1実施例と同様である。

8

【0035】なお、光源1の分光特性は第1実施例の光源1の分光特性と同じであり(図5参照)、ダイクロイックミラーDM1の分光透過率特性も前述第1実施例のミラーDM1と同じである。図17は本第3実施例でのダイクロイックミラーDM2の分光透過率を示し、図18は本第3実施例での色選択光学素子SC31の分光透過率を示す。

【0036】図16の光学系の作用を説明する。光源1から射出した白色光は、リフレクター2によって反射及び集光させて平行光に成ってフライアイレンズアレイ3、4、偏光変換素子アレイ5、集光レンズ6を通過した後、ダイクロイックミラーDM1、DM2によりR、G、Bの各色光に分離され、フィールドレンズ7R、7G、7Bを通過し、画像表示素子8R、8G、8Bを透過し、ダイクロイックプリズムDPによりR、G、Bの各色光がひとりに合成されて、合成された三つの色光(画像)が投射レンズ11によりスクリーン(不図示)や壁(不図示)に拡大投射され、そこに拡大されたフルカラー画像が形成される。

【0037】光源1からの白色光はダイクロイックミラーDM1により505nmの波長を境に青(B)の色光成分とそれ以外の色光成分に分離され、青色光はフィールドレンズ7Bを経て画像表示素子8Bに導かれる。ダイクロイックミラーDM1で反射された色光はダイクロイックミラーDM2により600nmの波長を境に赤色光とそれ以外の色光に分離され、赤色光はコンデンサーレンズ9、ミラーM2、リレーレンズ10、ミラーM3を経て画像表示素子28Rに導かれる。ダイクロイックミラーDM2で反射した色光は色選択光学素子SC31に入射する。色選択光学素子SC31の分光透過率は、図18に示すように、570nmより短い波長は透過させて且つ、それより長い波長を遮断する特性を有する。そのため色選択光学素子SC31が光路中に存在する場合は、緑の波長領域が505nm~570nmとなり、色選択光学素子SC31が光路外に存在するときには緑の波長領域は505nm~600nmとなる。このときは色選択光学素子SC31の挿脱は紙面に対して垂直な方向に行うものとし、実施例1と同様に図7や図8の移動機構を採用し検出器14、18によって色選択光学素子SC31が光路中にあるか否かを電氣的に検出できるようにしてある。

【0038】画像表示素子8R、8G、8Bで画像を表示させるときの制御回路の基本構成は実施例1で示した図9の回路と同様であるが、ここでの駆動信号回路21は、検出回路22からの検出信号に基づき、色選択光学素子SC31が光路中にあるときはR、G、Bの画像信号によりR、G、Bの画像表示素子をそれぞれ駆動する通常の駆動信号を生成し、色選択光学素子SC31が光路外にあるときは緑の単色を表示するときに背の光が所定の量緑の色光に加わるように駆動信号が生成される。

9

このときの色再現を図19、20、21を用いて説明する。色選択光学素子SC31が光路内にあるときは図19に示す三角形(R1', G1', B1')の領域が色再現領域となりR、G、Bの各単色において純度の高い色再現が可能となり、色再現性を優先した画像表示を行える。明るさを優先した画像表示を行うべく色選択光学素子SC31を光路外にすると570nm~600nmの光がGの光に付加されるので色再現領域は図20中に矢印で示すように緑の再現領域が赤の方向にずれた三角形(R1', G2', B1')となるが、このとき緑の色の表示において緑色の光に青色光を加えるように緑と青の各表示素子を駆動すると、図20に示した緑の再現領域G2が青の方向にずれた図21に示すような三角形(R1', G3', B1')となる。このように色の再現領域を青側にずらすことにより570nm~600nmの光を加え明るさを優先させて画像表示においてもより自然な色再現が可能となる。

【0039】ここで本実施例において、色選択光学素子を光路外にしたときの駆動信号回路21の具体的な信号処理方法について説明する。図22にこの回路の詳細を示す。入力部(INPUT)から入力されるR、G、Bの画像信号は、A/D部31によりアナログ信号からデジタル信号に変換され、信号処理部32によりガンマ補正やコントラスト強調などの信号処理、画像処理をうけ、D/A部33により再びアナログ信号に変換され、アンプ34によりD/A変換された信号を画像表示素子に適した電圧に増幅した後それぞれの画像表示素子に入力して画像表示素子8R、8G、8Bの各画素を駆動する。これらの一連の処理はタイミング発生部で発生する同期信号に基づいて制御される。このとき信号処理部において、検出回路22から色選択光学素子SC31が光路外にあることを示す信号を受け取ったときのみ、R、G、Bの入力信号により指定される色情報に基づきあらかじめ設定しておいた変換表によってBの信号を変換する処理を付加することができる。例えば、信号処理部のデジタル信号が8ビットの信号で表されているとき、赤の色再現領域を青側に変換する場合は、色の座標を(R、G、B)の座標系で表すとすると、

赤(255、0、0)→(255、0、255)

黄(255、255、0)→(255、255、12)

青(0、0、255)→(0、0、255)

などと変換されるように変換表を作っておけばよい。

【0040】これとは別に色選択光学素子SC31が光路内にあるとき光路外にあるときで入力信号と出力信号の変換を行うガンマ変換において2つ用意しておいた互いに内容が異なるB用のガンマ変換のテーブルを切り替えることによっても同様な効果が期待できる。図23にこのガンマテーブルの例を示す。ここで、実線が色選択光学素子31が光路内にあるときのテーブルで破線が色

(6)

10

選択光学素子31が光路外にあるときのテーブルとなる。これによると光路外にあるときはBの出力信号に常に所定量(Bc)の出力が存在し赤の色再現領域を変換する。ただし、このときは緑の色再現領域も変換されることとなる。

【0041】また、信号処理部に入る前にこの変換を行う方法として、図24に示すように入力信号に対しまず信号合成部により再現領域の変換を行った後A/D変換し信号処理を行うようにしてもよい。信号合成部の詳細図を図25に示す。図25に示すようにRの信号がBの信号にスイッチSWを経て流れるようになっており、色選択素子が光路外にあるときはスイッチが接続され、Bの入力信号(B_{IN})はRの入力信号(R_{IN})により、

$$(B_{IN})' = (B_{IN}) + k(R_{IN})$$

というように入力信号が合成され色再現領域が変換される。kは適当な定数である。

【0042】(実施例4)画像表示素子を複数枚使用した例をこれまであげてきたが、本発明は、表示素子が複数枚の場合に限定されるものでなく、一枚の画像表示素子でフルカラーの表示を行う場合にも適用可能である。この場合を本発明の第4実施例として説明する。図26に第4実施例による投射型表示装置の構成を示し、図27に図26中のダイクロイックミラーDM3~DM5の分光反射率を示し、図28に色選択光学素子SC41の分光反射率を示す。

【0043】図29、図30はそれぞれ、実施例4の各色光の光路の概略図、画像表示素子8の内部構成と各色光の光路を示している。図27(a)、(b)、(c)に示すような分光反射率を示す三枚のダイクロイックミラーで白色光を青、緑、赤色光に分割し、これら青、緑、赤色光を画像表示素子8の光源1側に設けられたマイクロレンズアレイに互いに異なる入射角で照射すると、上記画像表示素子8の液晶層は図31に示すように一つの画素(絵素)が青、緑、赤色光に対応する3つの色画素に別れ、それぞれ独立して駆動されるようになっていて、青、緑、赤色光はマイクロレンズアレイを通過した後、上記の色画素に色毎に分配照射される。

【0044】図28の分光反射率特性を持った色選択光学素子SC41を矢印方向に動かして光路に対して押脱させることで、色再現性を優先させた表示状態と明るさを優先させた表示状態を1台の装置で切り換えることができる。

【0045】なお、ダイクロイックミラーDM5と色選択光学素子SC41は互いに位置が異なるがお互い平行であるため、純度が可変な赤色光がDM5で反射して画像表示素子8の内部にあるマイクロレンズアレイに入射する角度とSC41で反射してマイクロレンズアレイに入射する角度は互いに同一になり、どちらの場合も赤色光に対応する色画素に入射する。

【0046】図28の分光反射率特性をもつ色選択光学

(7)

11

素子SC41が光路中に存在している場合が赤(R)の色光に570nmから600nmの波長帯を付加した明るさを優先した状態、この素子SC41が光路外に存在している場合は赤色光に570nm~600nmの波長帯を使用しない色再現性を優先した状態である。

【0047】本実施例4の場合、色選択光学素子SC41は、ダイクロイックミラーを用いることに限定されることなく、可視光全領域を反射するミラーを素子SC41として用いても構わない。

【0048】色選択光学素子SC41の挿脱は、図7や図8に示した機構によって、図中の矢印の方向に行うものとし、かつ、実施例1と同様に検出器14、18により色選択光学素子SC41が光路中にあるか否かを電気的に検出できるようにしてある。

【0049】画像表示素子により各色面の画像を表示するための制御回路の構成と駆動方法とは実施例1と同様であるので、本実施例4も実施例1と同じ効果が得られる。

【0050】ただし、実施例1で用いた図9の制御回路の制御対象が3つのLCD(液晶表示素子)ではなく、1つのLCD(液晶表示素子)のR、G、B、3つの色画素群となることは言うまでもない。

【0051】又、本実施例4の説明において、説明を省略した図26と図28中の各部材1、2、3、4、5、6、7、8、9、10は図1中の同一数字の部材と同一部材である。

【0052】(実施例5) 前述第4実施例では赤の色光についての波長帯を色選択光学素子SC41を光路に対し挿脱することで変化させて赤色の純度を可変にしていたが、第4実施例でのダイクロイックミラーの配置と色選択光学素子の分光特性を変えることで、緑の色光の波長帯を変化させることもできる。これを本発明の第5実施例として説明する。図32に第5実施例による投射型表示装置の構成を示す図、図33に色選択光学素子SC51の分光反射率特性を示す。

【0053】図34、図35、図36はそれぞれ本実施例5の各色光の光路の概略、画像表示素子8の内部構成と各色光の光路、画素の配置図を示している。

【0054】本実施例5は、上記実施例4と比較すると、実施例4とは赤(R)と緑(G)の光路、対応する画素が逆になっていること以外は上記実施例4と同様であるので実施例4と重複する部分の説明は省略する。

【0055】図33の分光反射率特性をもった色選択光学素子SC51が光路中に存在している場合は緑(G)の色光に570nmから600nmの波長帯が付加された明るさを優先した状態、素子SC51が光路外存在している場合は緑色光570nmから600nmの波長帯を使用しない色再現性を優先した状態である。

【0056】本実施例の場合も、素子SC51は、ダイクロイックミラーを用いることに限定されることなく、

12

可視光全領域を反射するミラーを用いても構わない。

【0057】色選択光学素子SC51の挿脱は図7や図8に示した機構によって図中の矢印の方向に行うものとし、実施例4と同様に素子SC51が光路中にあるか否かを電気的に検出できるようにしてある。画像表示素子に各色の画像を表示する制御回路の構成と駆動方法とは実施例3と同じであるので、本実施例5も実施例3と同じ効果を得ることができる。

【0058】これまで透過型の画像表示素子を用いた例を挙げてきたが、本発明においては、反射型の画像表示素子を使用しても良い。

【0059】これまでR、G、Bの三色の光を同時に少なくとも1つの画像表示素子に入射させる例を挙げてきたが、この三色の光を順次同じ方向から一つの画像表示素子に入射させる公知の表示装置に対しても、本発明は適用できる。このときに用いる素子としては、反射面を揺動させたり変位させたりして、入射光を反射偏向又は反射回折せしめて光変調を行うような反射型の表示素子が知られている(特開平8-214243号公報参照)。

【0060】尚、波長選択光学素子としては、従来例の図42でその分光特性を示したバンドカットフィルタも用いることができることを付記しておく。

【0061】

【発明の効果】以上、本発明によれば、明るさ優先の表示において従来よりも画面の低下が小さい表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例の光学配置を示す図。

【図2】第1の実施例における光学素子の分光透過率を表す図。

【図3】第1の実施例における光学素子の分光透過率を表す図。

【図4】第1の実施例における光学素子の分光透過率を表す図。

【図5】光源の分光分布を示す図。

【図6】色合成された分光分布図を表す図。

【図7】保持構造を説明する図。

【図8】保持構造を説明する図。

【図9】第1の実施例における制御系の構成を表す図。

【図10】第1の実施例における色再現領域を説明する図。

【図11】第1の実施例における色再現領域を説明する図。

【図12】第1の実施例における色再現領域を説明する図。

【図13】第2の実施例を表す図。

【図14】第2の実施例における光学素子の分光反射率を表す図。

【図15】第2の実施例を表す図。

(8)

13

【図16】本発明による第3の実施例を表す図。

【図17】第3の実施例における光学素子の分光透過率を表す図。

【図18】第3の実施例における光学素子の分光透過率を表す図。

【図19】第3の実施例における色再現領域を説明する図。

【図20】第3の実施例における色再現領域を説明する図。

【図21】第3の実施例における色再現領域を説明する図。

【図22】本発明の制御系を説明する図。

【図23】本発明の制御系を説明する図。

【図24】本発明の制御系を説明する図。

【図25】本発明の制御系を説明する図。

【図26】第4実施例の構成図。

【図27】第4実施例のダイクロミックミラーの分光反射率特性を表す図。

【図28】第4実施例のダイクロミックミラーの分光反射率特性を示す図。

【図29】第4実施例の光路概略図を表す図。

【図30】第4実施例の画像表示素子の内部構成図と光路図。

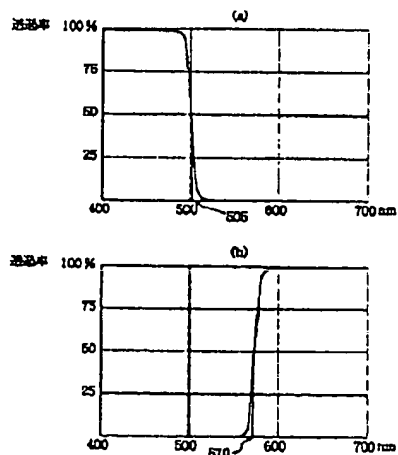
【図31】第4実施例の画像表示素子の各色光と画像の位置関係を示す図。

【図32】第5実施例の構成図。

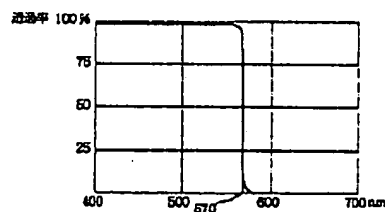
【図33】第5実施例のダイクロミラーの波長分光特性を表す図。

【図34】第5実施例の光路概略を表す図。

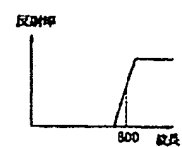
【図2】



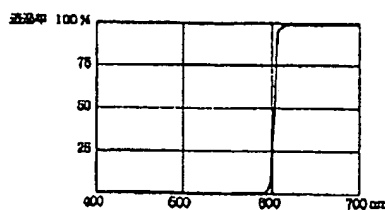
【図3】



【図14】

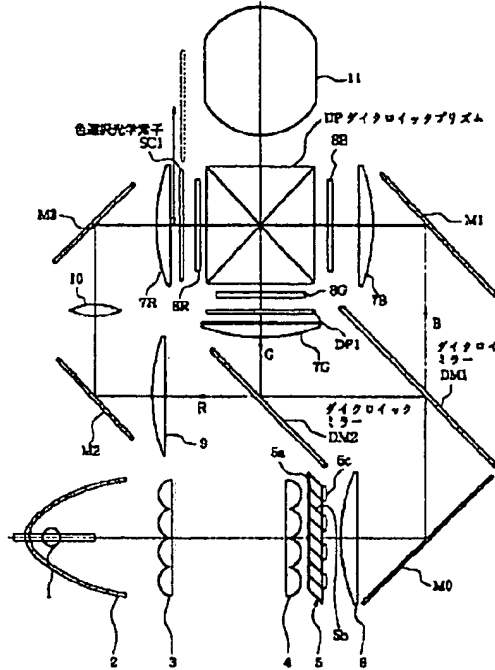


【図4】

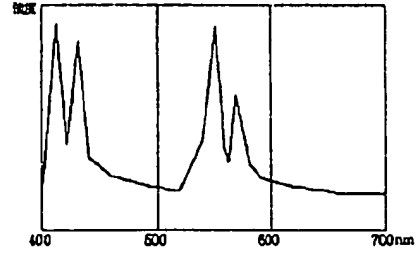


(9)

【図 1】

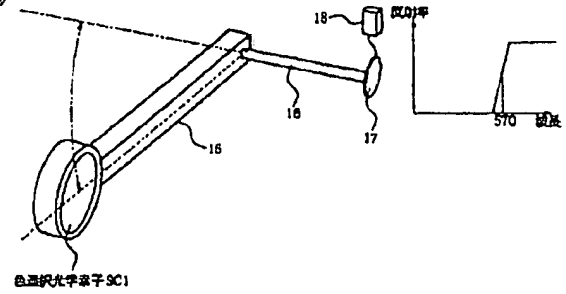


【図 5】

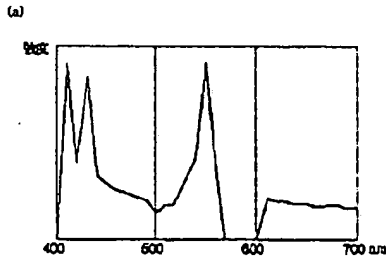


【図 8】

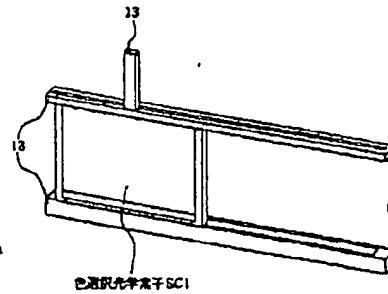
【図 28】



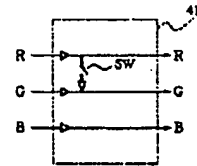
【図 6】



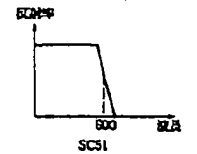
【図 7】



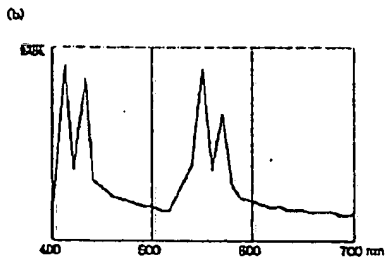
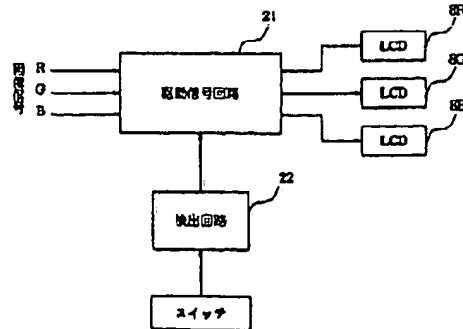
【図 25】



【図 33】

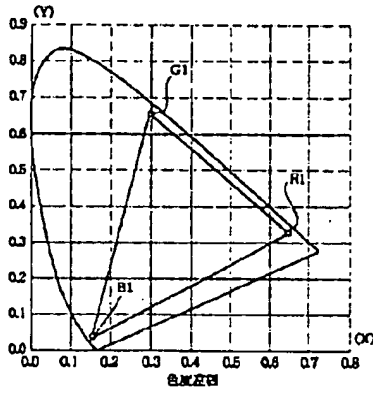


【図 9】

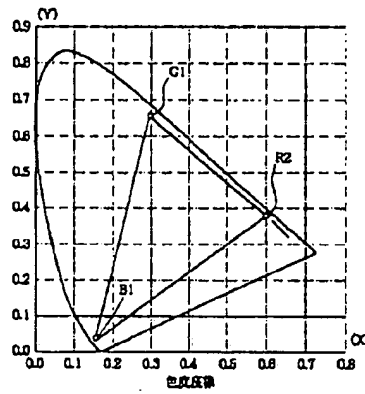


(10)

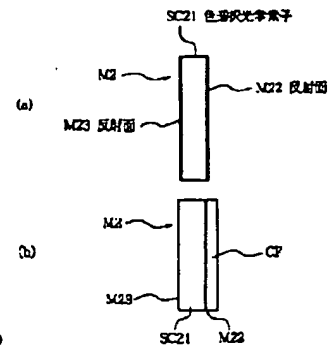
【図10】



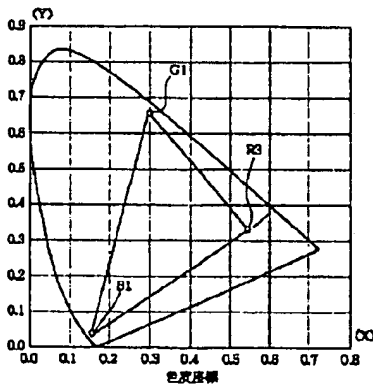
【図11】



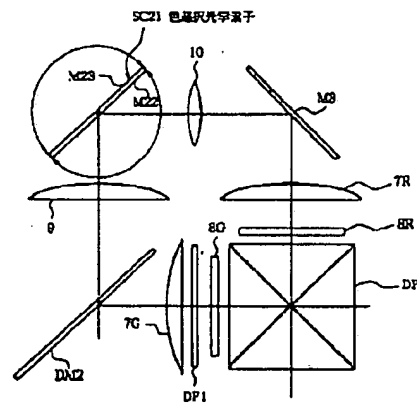
【図15】



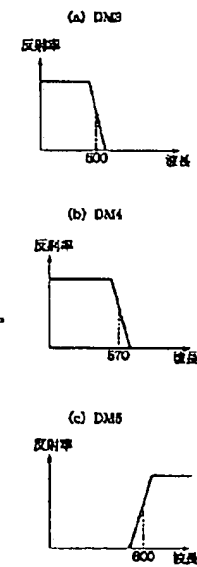
【図12】



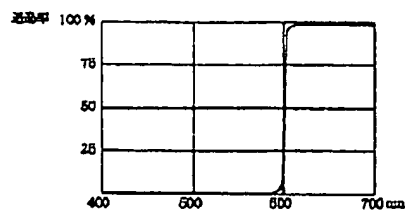
【図13】



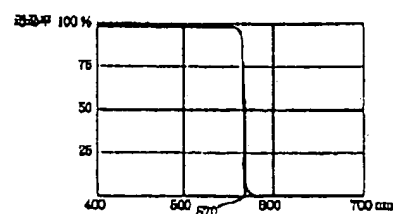
【図27】



【図17】

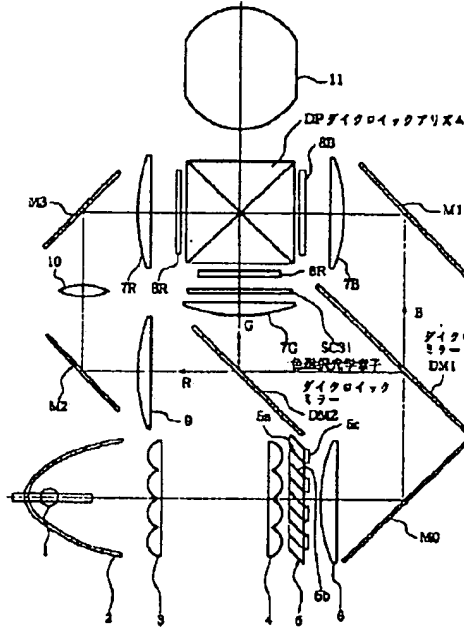


【図18】

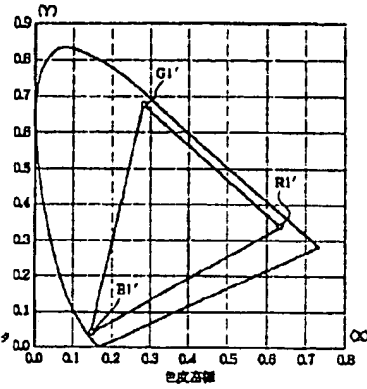


(11)

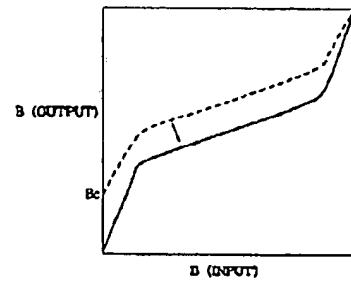
【図16】



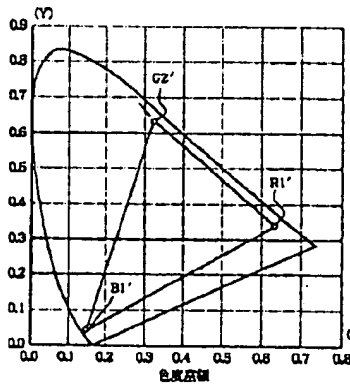
【図19】



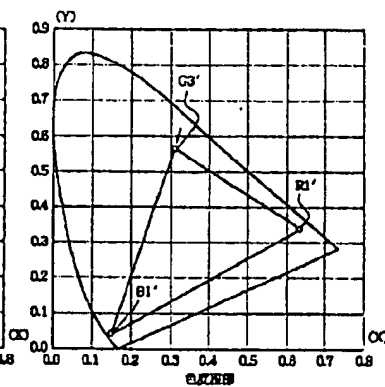
【図23】



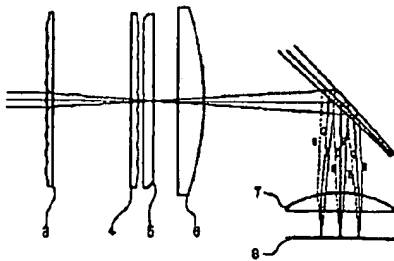
【図20】



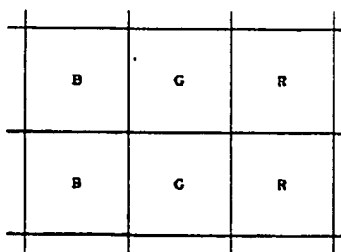
【図21】



【図29】

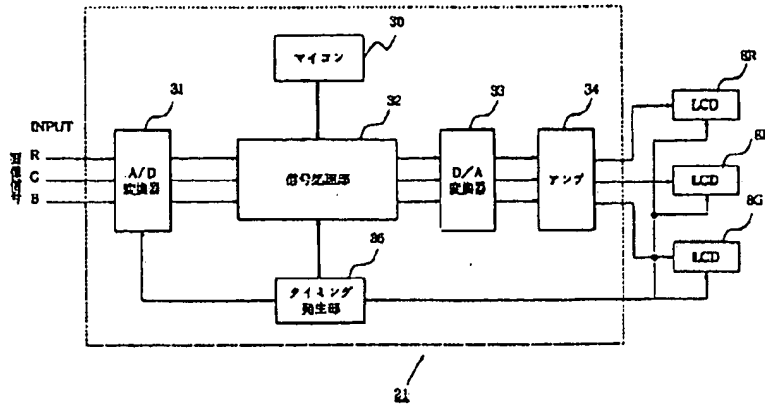


【図31】

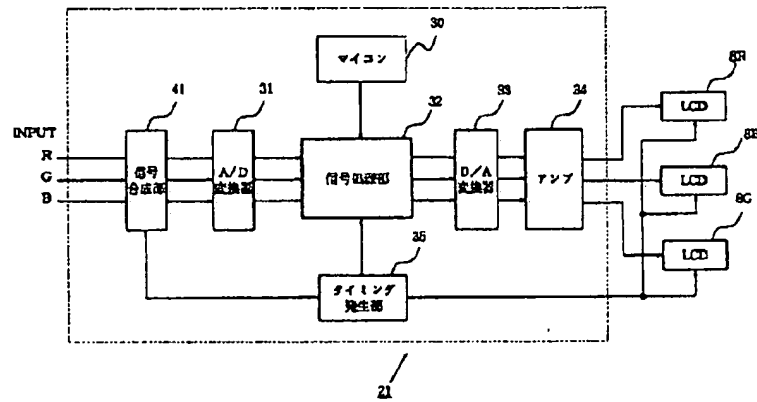


(12)

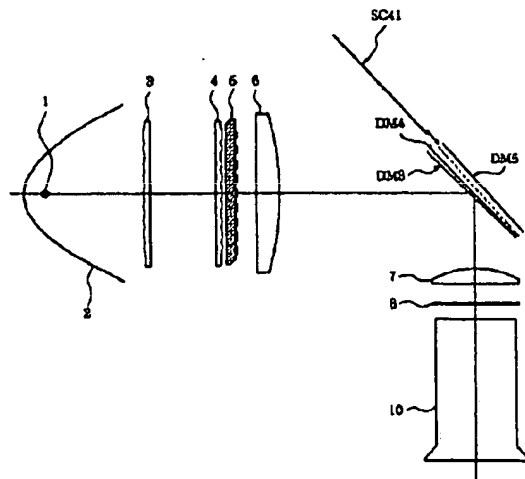
【図22】



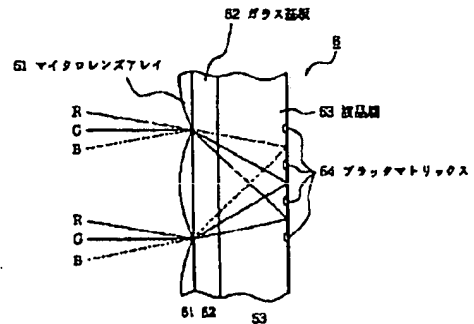
【図24】



【図26】

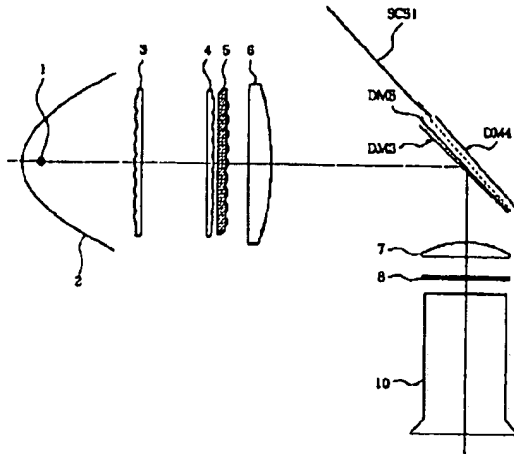


【図30】

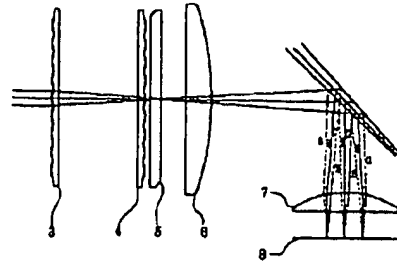


(13)

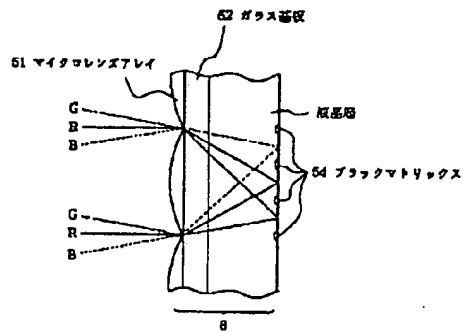
【図32】



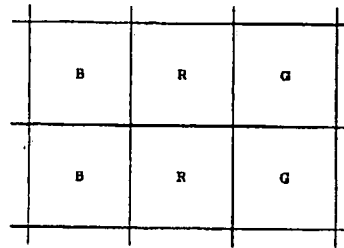
【図34】



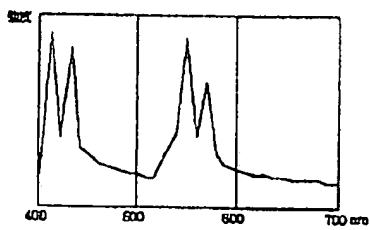
【図35】



【図36】



【図38】



【図39】

